

蔓生和矮生长豇豆器官生长 相关与生产力研究

刘厚诚 关佩聪 陈玉娣

(华南农业大学园艺系,广州,510642)

摘要 以蔓生和矮生长豇豆,研究其干物质积累和分配、地上器官与地下器官、营养器官与生殖器官及生殖器官与同化器官的生长相关等。结果表明,两类长豇豆生育过程中植株和各器官干物质不断增加,均呈S型趋势变化。蔓生长豇豆比矮生长豇豆的干物质积累量高,蔓生长豇豆中白荚品种比青荚品种高。生育过程中根系分配的干物质越来越少,地上器官与地下器官的比例逐渐升高;随着干物质分配的中心由茎叶逐渐转移至花荚,生殖器官与营养器官的比例逐渐提高,生殖器官与同化器官的比例也逐渐提高,三方面比例都是蔓生长豇豆比矮生长豇豆高,蔓生长豇豆中青荚品种比白荚品种高。

关键词 蔓生长豇豆;矮生长豇豆;干物质积累与分配;器官生长相关

中图分类号 S 643.4; Q 945.3

长豇豆 [*Vigna unguiculata* W. ssp. *sesquipedalis* (L.) Verd.], 主要有蔓生和矮生 2 个类型, 蔓生类型主要作菜用, 矮生类型粮菜兼用。作者已报道 2 种类型的生长和产量形成特性(关佩聪等, 1998a; 1998b)。本文就 2 类长豇豆干物质积累和分配, 地上器官与地下器官、生殖器官与营养器官及生殖器官与同化器官的生长相关等进行探讨, 为长豇豆的丰产稳产栽培提供科学依据。

1 材料与方 法

试验在华南农业大学蔬菜试验地进行。以蔓生长豇豆的锦穗白豆角和新青青豆角, 以及矮生长豇豆为材料, 春季播种, 蔓生品种试验小区面积为 51 m^2 , 行距 50 cm, 株距 20 cm, 矮生品种试验小区面积为 16 m^2 , 行距 30 cm, 株距 20 cm, 栽培管理与一般生产栽培相同。

试验取样: 发芽期(a 期), 从播种至第 1 对真叶展开, 第 1 复叶刚露出; 幼苗期(b 期), 从第 1 复叶刚露出至第 7 复叶展开; 抽蔓期(c 期), 从第 7 复叶展开至植株现蕾; 开花结荚期(d 期), 从植株现蕾至豆荚采收结束。蔓生品种 a、b 和 c 期每次取样 10 株, c 期取样 2 次, d 期取样 3 次, 每次取样 5 株; 矮生品种 a 和 b 期每次取样 30 株, c 和 d 期每次取样 6 株。测定植株和根、茎、叶及花荚的干质量($m_{\text{干}}$), 鲜样在 $60 \text{ }^\circ\text{C}$ 恒温下烘至恒重为 $m_{\text{干}}$ 。叶面积用 LI-3000 型叶面积仪测定。

2 结果与分析

2.1 长豇豆生育过程干物质的积累动态

蔓生长豇豆生育过程植株干物质的积累动态(图 1), 锦穗白豆角 a 期和 b 期积累少, 只占

总积累量的0.6%,日均增长分别为0.008和0.036 g; c期占2.5%,日均增长0.09 g; d期占96.9%,日均增长1.68 g,其中前期21.2%,日均增长1.10 g,中期28.4%,日均增长1.59 g,后期47.3%,日均增长2.31 g. 新青青豆角植株的干物质积累动态与锦穗白豆角基本相同,但其积累量约比白豆角低20%. 各器官的干物质积累动态(图1),两品种根、茎和叶的干物质a期和b期积累少,c期积累加快,而以d期积累最多,其中前期和中期积累最快或较快,后期变慢,呈S型曲线变化. 花莢干物质积累不断增加,d前期占0.6%,中期29.4%,后期为70%.

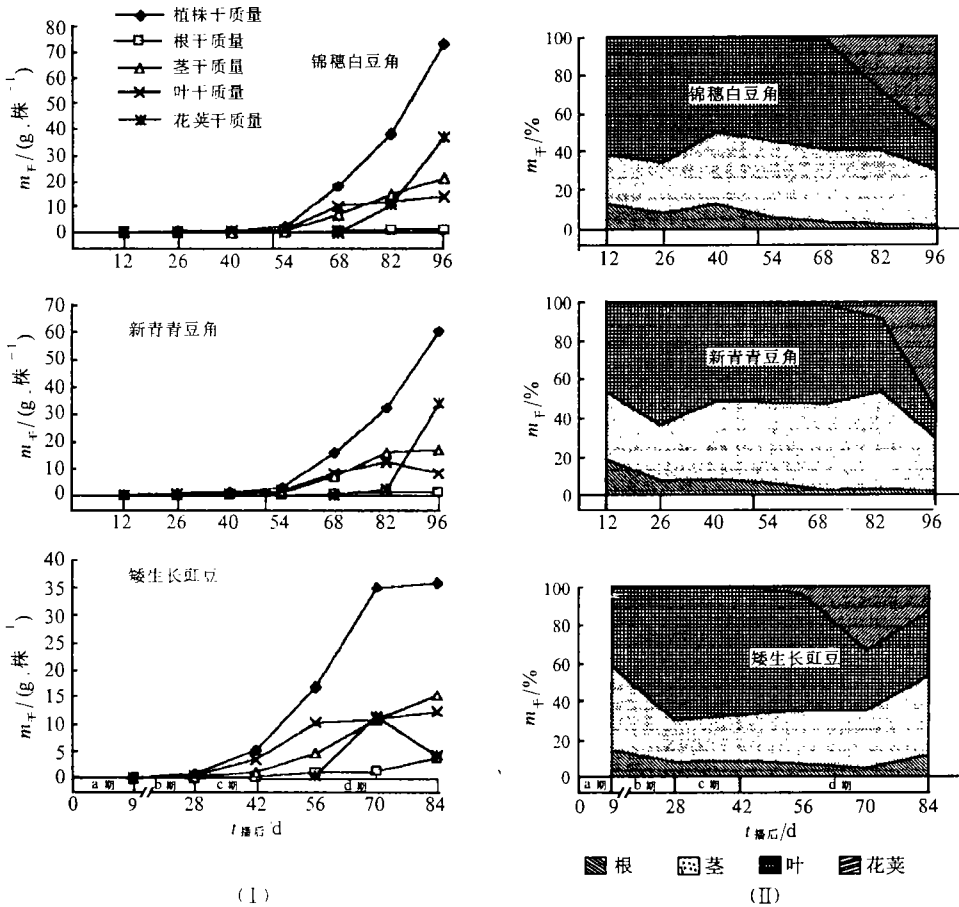


图1 长豇豆生育过程干物质的积累(I)与分配(II)

矮生长豇豆生育过程植株的干物质积累动态与蔓生长豇豆基本相似,由于生育期较短,积累量少,只有蔓生品种的49%~59%. 其根、茎和叶干物质积累动态也呈S型曲线变化,豆莢的干物质积累从d前期至中期增加,后期减少.

2.2 长豇豆生育过程干物质的分配

长豇豆生育过程植株干物质的分配(图1),锦穗白豆角根 m_T 占植株 m_T 的比例从a期的12.88%,逐渐降低至d后期的1.9%;茎 m_T 在a期占25.7%,c期提高至39.64%,以后降到d后期的28.65%;叶 m_T 在a期占61.43%,b期提高至65.43%以后渐降至d后期的19.33%;花莢占 m_T 的比例在d前期占1.27%,中期28.59%,后期达50.12%. 新青青豆角植株干物质

的分配与锦穗白豆角基本一致。可见,蔓生长豇豆生育过程,植株干物质分配到根的比例越来越少,开花结荚中期以前,干物质大部分分配至茎叶,以后,仍保持相当比例,但分配到花荚的比例越来越高。

矮生长豇豆生育过程植株干物质的分配与蔓生长豇豆基本相同,但根占的比例d后期仍占11.1%;茎叶在整个生育期均保持较高比例,d期保持在62.5%~89.6%;开花结荚后,花荚占的比例由前期的3.6%提高至中期的33.2%,后期降至12%。

2.3 地上器官与地下器官的生长相关

如图2所示,锦穗白豆角生育过程地上器官与地下器官的比例逐渐升高,a期为6.78:1,b期为10.49:1,c期为11.40:1,d前期为29.44:1,中期为38.06:1,后期为51.15:1。新青青豆角各时期分别为7.60:1、11.76:1、13.60:1、36.50:1、30.68:1、62.52:1。表明蔓生长豇豆生育过程中,地上器官生长比地下器官迅速,地下器官与地上器官的生长越来越不相适应。青豆角比白豆角表现得更明显。

矮生长豇豆生育过程地上器官与地下器官的生长比例也逐渐提高,但远低于蔓生长豇豆,由6.33:1提高至22.33:1。表明矮生长豇豆地上器官与地下器官的生长矛盾没有蔓生长豇豆那么尖锐。

2.4 生殖器官与营养器官的生长相关

蔓生长豇豆生育过程生殖器官与营养器官的生长比例(图3),锦穗白豆角d前期为0.013:1,中期为0.400:1,后期提高至1.005:1。新青青豆角分别为0.016:1、0.087:1和1.270:1。表明蔓生长豇豆生殖器官与营养器官的生长比例在开花结荚期间逐步提高,青豆角比白豆角较高。另一方面生殖器官的生长比营养器官快,营养器官的生长与生殖器官的生长越来越不相适应,制约着生殖器官的生长,青豆角尤其这样。

矮生长豇豆生育过程生殖器官与营养器官的生长比例由d前期0.038:1提高至中期0.496:1,后期降为0.136:1。与蔓生长豇豆相比,矮生长豇豆生殖器官与营养器官的生长比例低很多。表明矮生长豇豆生殖器官与营养器官的生长矛盾没有那么突出。

2.5 生殖器官与同化器官的生长相关

蔓生长豇豆生育过程生殖器官与同化器官的生长相关,以花荚 $m_{干}/S_{叶}(g/m^2)$ 表示,锦穗

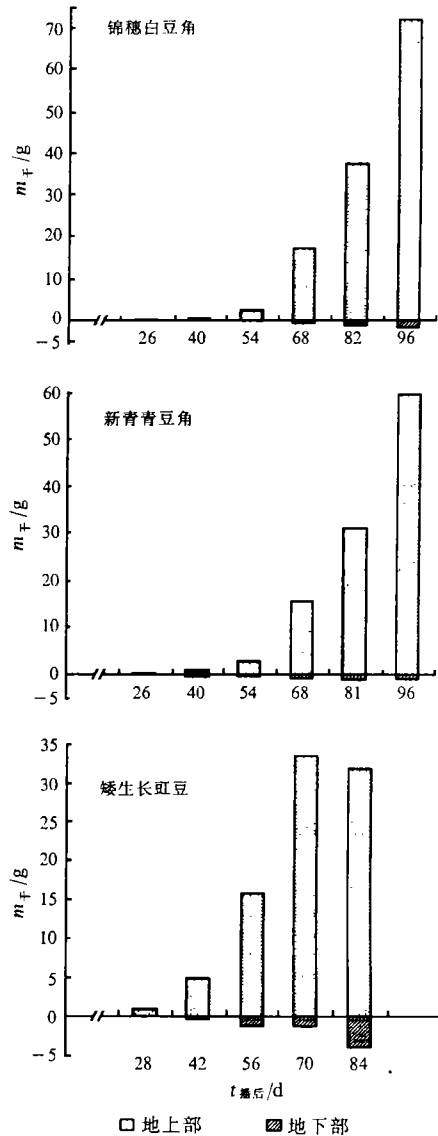


图2 长豇豆生育过程地上器官与地下器官的生长相关

白豆角从d前期的0.722 g/cm²提高至后期的80.60 g/cm². 新青青豆角从d前期的0.985 g/cm²提高至后期89.84 g/cm². 表明蔓生长豇豆生殖器官与同化器官的生长比例在开花结荚期间逐步提高,即同化器官的生产率逐步提高,青豆角比白豆角高.

矮生长豇豆生育过程花荚 $m_{\text{干}}/S_{\text{叶}}$ (g/m²) 从d前期的1.962 g/cm²提高至中期的36.158 g/cm²,后期降至13.313 g/cm². 比蔓生长豇豆的花荚 $m_{\text{干}}/S_{\text{叶}}$ (g/m²) 比例低很多,表明矮生长豇豆同化器官的生产率比蔓生长豇豆低.

3 讨论

以前的报道(关佩聪等,1998a;1998b)与本试验表明,蔓生和矮生长豇豆植株和各器官的 $m_{\text{鲜}}$ 和 $m_{\text{干}}$ 的生长量和生长速度在发芽期和幼苗期都很低,抽蔓期加快增长,以开花结荚期最高,生育过程 $m_{\text{鲜}}$ 和 $m_{\text{干}}$ 的增长呈S型曲线变化. 蔓生长豇豆的生长量比矮生长豇豆高,蔓生长豇豆中白菜品种比青菜品种高.

从蔓生长豇豆生育过程各器官的 $m_{\text{鲜}}$ 、 $m_{\text{干}}$ 变化,特别是干物质的分配可以认为,发芽至开花结荚中期都以茎叶为生长中心,以后花荚(主要是豆荚)逐步取代茎叶成为生长中心. 而矮生长豇豆的生育过程始终以茎叶为生长中心. 蔓生长豇豆豆荚干物质约占植株总干物质的50%,矮生长豇豆只占约30%. 即蔓生长豇豆的经济系数较高,矮生长豇豆经济系数较低.

在同样栽培条件下,蔓生长豇豆的白菜品种虽然其生长量比青菜品种高,但两者的单株结荚数和豆荚产量都没有明显差异(关佩聪等,1998a),而青菜品种的植株叶面积比白菜品种少,从而发现青菜品种单位叶面积的经济效能比白菜品种高. 矮生长豇豆不但植株叶面积、结荚数和产量都比蔓生长豇豆低,而且单位叶面积的经济效能也低.

本试验器官生长相关的分析表明,长豇豆生育过程地上部与地下部的生长比例逐步加大,根系生长与地上部生长越来越不相适应;生殖器官与营养器官的生长比例也逐步加大,营养生长与生殖生长越来越不相适应. 根系生长首先制约了茎叶生长,进而影响生殖生长. 蔓生长豇豆的生长特性是茎叶不断生长的同时不断开花结荚,开花结荚持续的时间长,矮生长豇豆茎叶生长和开花结荚的时间短. 因此,营养生长与生殖生长的不协调比矮生长豇豆更明显;蔓生长豇豆中青菜品种根系和茎叶生长都较弱,但其结荚能力相当,这方面生长的不协调更严重,

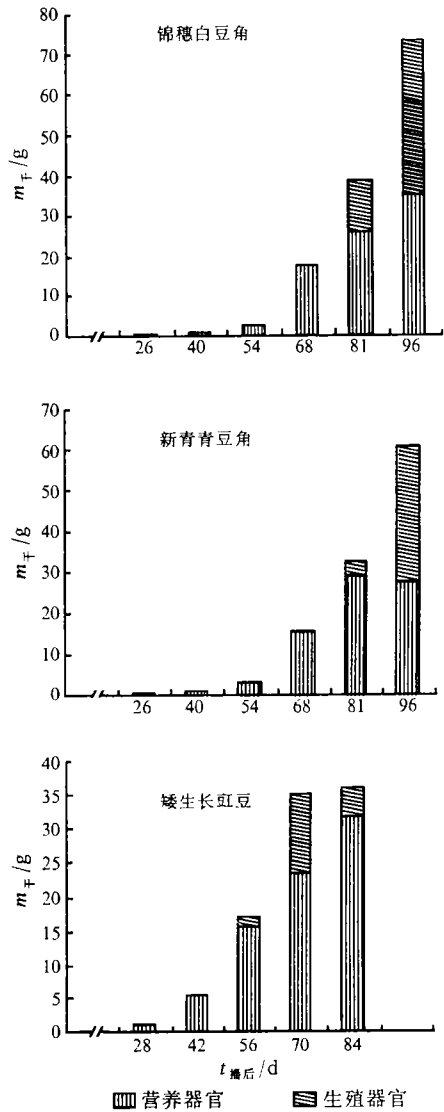


图3 长豇豆生育过程生殖器官与营养器官生长相关

如能调控得当,丰产潜力可以发挥.一些研究表明,上述矛盾以及生殖生长之间等矛盾在菜豆、豌豆等豆类蔬菜中是普遍存在的(杨四林等,1993; Jeuffroy et al, 1991),都需要深入研究解决,以提供丰产稳产栽培的科学依据.

参 考 文 献

- 关佩聪,刘厚诚,陈玉娣.1998a.蔓生长豇豆生长与结荚特性研究.中国蔬菜,(4):9~12
 关佩聪,刘厚诚,陈玉娣.1998b.矮生长豇豆的生育与产量形成研究.中国蔬菜,(6):14~17
 杨四林,刘佩瑛,龙运森,等.1993.蔓生菜豆结荚期光合产物分配与生殖器官脱落的研究.园艺学报,20(3):251~256
 Jeuffroy M H, Warembourg F R.1991. Carbon transfer and partitioning between vegetative and reproductive organs in *Pisum sativum* L. Plant Physiol, 97:440~448

Studies on Organ Growth Relationship and Productivity in Vine and Dwarf Asparagus Bean

Liu Houcheng Guan Peicong Chen Yudi

(Dept. of Horticulture, South China Agric. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract Dry matter accumulation and partition, growth relationship between upper and underground organs, and vegetative and reproductive organs in vine and dwarf asparagus bean [*Vigna unguiculata* W. ssp. *sesquipedalis* (L.) Verd.] were studied. The results showed that dry matter of plant and organs were increasing, in S trend, during growth and development. Dry matter accumulation of vine asparagus bean were more than dwarf asparagus bean, and that of white pod cultivar were more than green pod cultivar of vine asparagus bean. During growth and development, dry matter partitioned to root were decreasing, the ratios of upper/underground organs were increasing; with the center of dry matter partitioned shifted from stem and leaf to flower and pod, the ratios of reproductive/vegetative organs and reproductive/assimilatory organs were increasing. The three ratios of vine asparagus bean were higher than dwarf asparagus bean, and green pod cultivar were higher than white pod cultivar.

Key words vine asparagus bean; dwarf asparagus bean; dry matter accumulation and partition; organ growth relativity

【责任编辑 柴 焰】